

Aufgabe für die Sekundarstufe II

Die zu bauende Apparatur muss in einem Quader von 1 m mal 1 m mal 2 m passen, der mit einer Seite auf dem Boden aufliegt. Während des Versuchs darf kein Teil des Apparates diesen Sicherheitsbereich verlassen.

Für den Anschluss des Apparates an die Stromquelle sind zwei Anschlüsse A1 (Laden) und A2 (Entladen) über jeweils zwei 4 mm Bananenstecker vorzusehen. A1=A2 ist erlaubt.

Geladen wird mit maximal 60 Wattsekunden. Auf Wunsch der Schule wird am Netzgerät eine maximale Spannung U_{\max} und ein maximaler Strom I_{\max} eingestellt. Dabei gelten die folgenden Inputbegrenzungen.

Variante A (erstes Netzgerät): $0 \leq U_{\max} \leq 30 \text{ V}$ für die Spannung und $0 \leq I_{\max} \leq 1 \text{ A}$ für den Strom.

Variante B (zweites Netzgerät): $0 \leq U_{\max} \leq 15 \text{ V}$ für die Spannung und $0 \leq I_{\max} \leq 30 \text{ A}$ für den Strom

Für die maximale Entnahmezeit T gilt die Begrenzung $T \leq \min \{1 \text{ Minute}, 60 \text{ J} / (I_{\max} * U_{\max})\}$.

Bei Erreichen der Entnahmezeit wird der Ladestromfluss unterbrochen und der Entnahmekreis geschlossen.

Die Entnahme erfolgt über einen Belastungswiderstand bestehend aus vier Fahrradlampen mit 2.4 Watt und 6 Volt, die beliebig (parallel, in Serie oder gemischt) zu einem Widerstand verbunden werden können. (Für die Entwicklungszeit werden den Schulen hinreichen viele solcher Lampen mit passenden Fassungen und eine angemessene Menge von Bananensteckern geliefert.)

Wir messen die Leistung unmittelbar an der Übergabestelle. Das Produkt von Strom und Spannung wird dabei über die maximale Abnahmezeit von 1 Minute elektronisch aufintegriert.

Wenn die Leistung so abgegeben wird, dass die Lampen durchbrennen, ist die Abnahmezeit damit automatisch vorzeitig beendet.

Damit die folgenden Hinweise wirklich wahrgenommen werden, werden sie hier noch einmal wiederholt:

Zur Speicherung der Energie dürfen keine Batterien auf Chemiebasis (weder gekauft noch selbst hergestellt) verwendet werden.

Da die Energiemenge von 60 J als lebensgefährlich angesehen werden muss, ist die Sicherheit der Betreiber der Apparatur als auch der Jury und der Zuschauer ein wichtiger Aspekt. Anhand der abzuliefernden Beschreibung der Apparatur, ihrer Entwicklung und ihres Betriebs sowie einer direkten Besichtigung vor dem Einsatz werden deshalb von der Jury eingesetzte fachkundige Personen die Anlage in Hinblick auf einen sicheren Betrieb prüfen.

Nebenbedingung: Die Kosten des für die Apparatur verwendeten Materials dürfen 300 Euro Marktwert nicht überschreiten.

Tag des Wettbewerbs: Voraussichtlich der 23. Mai 2018, Foyer des Gebäudes N (Eißendorfer Straße 40) der TUHH von 10 bis 18 Uhr.